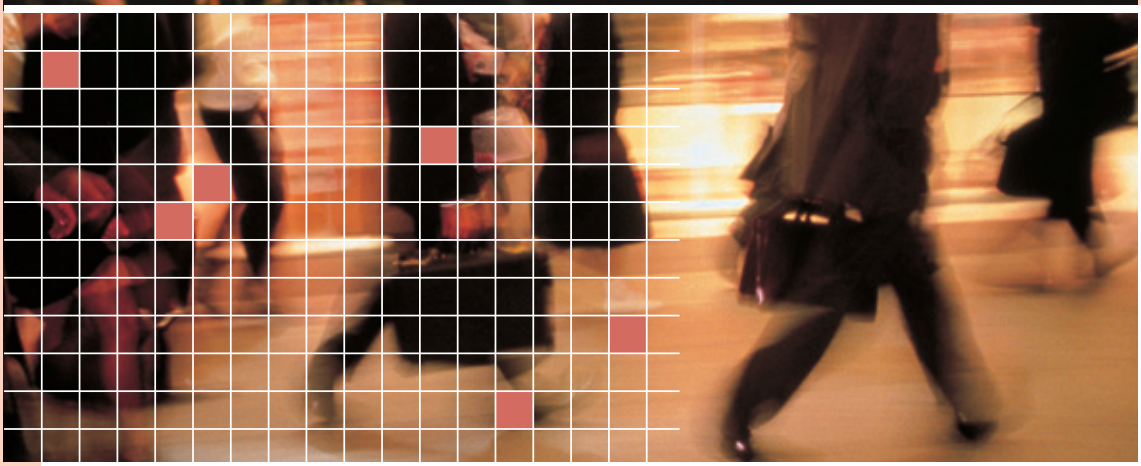
SWCC GROUP Creating for the Future

## 移動体通信・防災無線システム用

# 漏洩同軸ケーブル



昭和電線ケーブルシステム株式会社
www.swcc.co.jp/

# 社会基盤を支える通信技術!
# 安心と安全をあなたに提供しています。

飛躍する無線通信技術のひとつにLCX通信システムがあります。
LCX通信システムは、アンテナ機能を有する同軸ケーブルを用いて、
道路や鉄道をはじめとする交通分野、地下街などに設置されており、
社会基盤を支える通信技術として私たちの生活に密着しております。
当社は、システム設計・開発・施工を通じて、
お客様のニーズにタイムリーに応えていきたいと考えております。

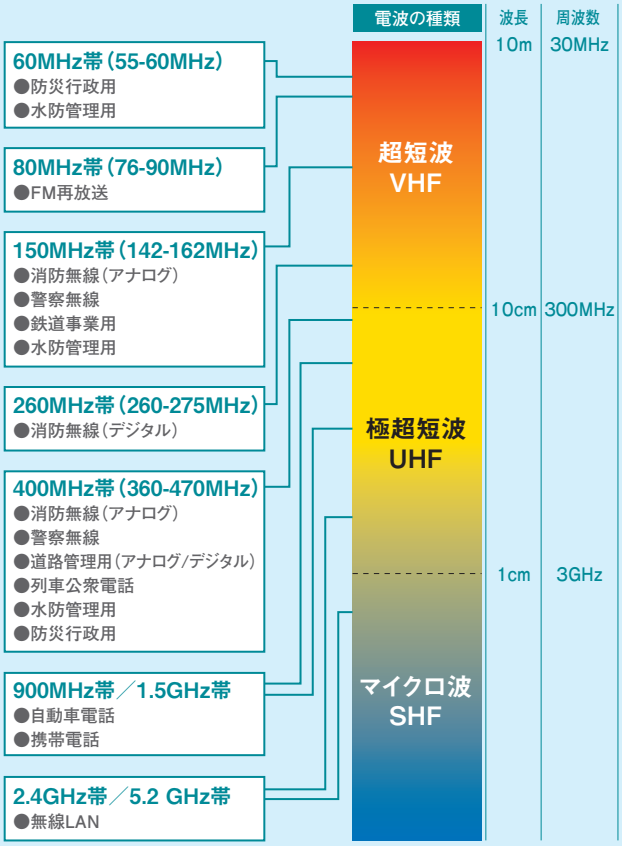
第1部は、トンネル内移動通信関連製品についてご紹介します。
第2部は、無線通信補助設備関連製品についてご紹介します。

## RoHS指令対応品について RoHS

欧州RoHS指令(2011/65/EU)で指定される、鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、PBB、PBDEが許容濃度(しきい値)を越えて含有していないことを言います。
(適用除外項目を除きます)

**[許容濃度(しきい値)]**

・カドミウム　:100ppm未満
・鉛、水銀、六価クロム　:1000ppm未満
　PBB、PBDE




## CONTENTS


**1.トンネル内移動通信** ❹
システム構成例
LCXケーブルとは?
構造および一般電気特性
特長
LCX型名の説明 ❺
LCX適合表
LCX特性表 ❻
LCX関連アクセサリ ❼
給電用同軸ケーブル(アプローチケーブル)
LCX/給電用同軸の適用コネクタ
システム関連アクセサリ ❽
共用器・分配器・終端抵抗器・LCX固定金具・脱落防止バンド
トンネル内LCXの施工概要 ❾
システム(レベル)設計 ❿
所要電界強度・受信電界強度算出・結合損失
付加損失 ⓫
グレーティング設計 ⓫

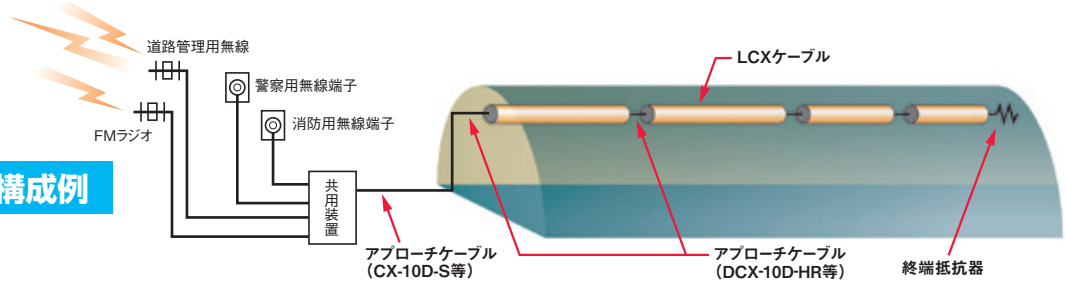
**2.無線通信補助設備** ⓬
無線通信補助設備とは? ⓭
無線通信補助設備関係法令
LCXケーブルとは? ⓮
構造および一般電気特性
特長
LCX特性表
LCX 関連アクセサリ
給電用同軸ケーブル(アプローチケーブル)
コネクタ・終端抵抗器・アンテナ ⓯
共用器・分配器・混合器 ⓰
LCX固定金具・脱落防止バンド・端子箱/機器収納箱 ⓱
竣工・メンテナンスまでの流れ ⓲

# LCX

# 1.トンネル内移動通信

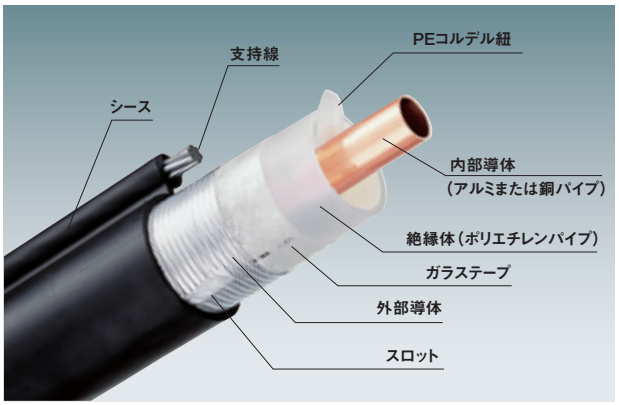
電波の伝播特性が悪いトンネル内では、LCXケーブルを使用してトンネル外部の基地局と
トンネル内部の移動局無線機との通信を実現します。
道路トンネル内の移動体通信では、FMラジオや消防無線・警察無線・道路管理用無線に活用されており、
鉄道関係においては、トンネル内だけではなく、明り区間を含め、列車無線や列車内の
公衆電話サービスにも広く活用されています。
昨今、無線トラフィックの増大などから、従来のアナログからデジタルへの移行が進められています。

## システム構成例




## LCXケーブルとは?

■漏洩同軸ケーブル(Leaky Coaxial cable)は、信号を伝送すると同時にケーブルに沿った空間に信号エネルギの一部を電波として輻射するために、外部導体に使用周波数に応じた一定周期のスロットを設けた“アンテナ機能”を有する特殊構造の同軸ケーブルです。




●LCXケーブルの構造

LCXケーブルの内部導体には“パイプ型導体”、絶縁体は“コルデル型絶縁体”が採用され、低損失・軽量化を実現しています。
外部導体には、電波を輻射するためのスロットが使用周波数帯に応じて開けられ、シースには耐候性の良い黒色PEを採用しています。(耐熱型には、ノンハロゲン耐熱難燃黒色PEを採用)

■構造および一般電気特性(耐熱型)

| 項目 \ ケーブル型名 | | | L-LCX-43D | LCX-43D | LCX-20D |
|---|---|---|---|---|---|
| 概略構造 | 内部導体 | 材質 | 銅パイプ | アルミパイプ | 銅パイプ |
| | | 外径 mm | 17.3 | 17.3 | 8.0 |
| | 絶縁体 | 材質 | PEコルデル紐+PEパイプ+ガラステープ(一般型はガラステープなし) | | |
| | | 外径(約) mm | 43 | 43 | 20 |
| | 外部導体 | 材質 | 漏洩スロット付アルミ/プラスチックラミネートテープ | | |
| | 支持線 | 材質 | 亜鉛めっき鋼より線 | | |
| | | 構成 本/mm | 7/2.6 | 7/2.6 | 7/1.4 |
| | シース | 材質 | ノンハロゲン耐熱難燃黒色PE(黒色PE) | | |
| | | 外径(約)mm | 51 | 51 | 27 |
| | | 高さ(約)mm | 68 | 68 | 37 |
| | 概算質量 kg/m | | 1.9(1.8) | 1.6(1.5) | 0.68(0.6) |
| 一般電気特性 | 特性インピーダンス Ω | | 50±5 | | |
| | 電圧定在波比(VSWR) | | 1.5以下 | | |
| | 最大導体抵抗(20℃) Ω/km | 内部導体 | 0.5 | 0.8 | 1.0 |
| | | 外部導体 | 1.5 | 1.5 | 3.0 |
| | 最小絶縁抵抗 MΩ・km | | 1,000 | | |
| | 試験電圧(AC) V・1分 | | 1,000 | | |

※カッコ内は一般型を示す。

## 特長

### ❶周囲に安定した電界を輻射できます!!

ケーブルの長手方向に電波を均一に輻射することができるため、電界変動の少ない高品質のサービスを提供することができます。

### ❷長期的に安定した通信を確保できます!!

長期布設による鉄粉などケーブル表面の汚染や、布設環境による影響が少なく、安定した伝送特性を確保します。

### ❸任意に輻射量を選定できるため、経済的なシステム構築が容易です!!

### ❹トンネル・地下街等で必要な“耐熱型”もラインナップ!!

消防法に適合した“耐熱型ケーブル”も対応可能。
ノンハロゲン材料によりケーブルが構成され、たとえ燃焼してもハロゲン系ガスを発生しません。

## LCX 型名の説明

**L-LCX-□D-□-[ ]-HR**

- HR:耐熱型、なし:一般型
- 400MHz帯における標準結合損失*
- 使用周波数帯を示す記号
- 特性インピーダンス:50Ω
- 絶縁体外径（約mm）
- 漏洩同軸ケーブルの呼称（= Leaky Coaxial cable）
- L:低損失型（Low Loss）、なし:一般型

*: 使用周波数に400MHz帯が無い場合は、他の周波数帯に準じます。

## LCX 適合表

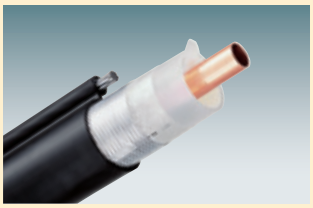
### ■周波数用途別ケーブル型名

移動通信で使用される周波数に対応したLCXケーブル型名を示します。

### ■用途別適合表

| 周波数帯 / 用途 / ケーブル型名 | 60MHz帯 | 80MHz帯 | 150MHz帯 | 260MHz帯 | 400MHz帯 | 900MHz帯 | 1.5GHz帯 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ●防災行政用<br>●水防管理用 | ●FM再放送 | ●消防無線（アナログ）<br>●警察無線<br>●鉄道事業用<br>●水防管理用 | ●消防無線（デジタル） | ●消防無線（アナログ）<br>●警察無線<br>●道路管理用（アナログ/デジタル）<br>●列車公衆電話<br>●水防管理用<br>●防災行政用 | ●自動車電話<br>●携帯電話 | ●自動車電話<br>●携帯電話 |
| (L-)LCX-43D-[ ]-HR | | | ○ | | ○ | | |
| (L-)LCX-43D-FVU[ ]-HR | | ○ | ○ | | ○ | | |
| (L-)LCX-43D-F124-[ ]-HR | | ○ | ○ | ○ | ○ | | |
| LCX-43D-FV-[ ]-HR | ○ | | ○ | | | | |
| L-LCX-43D-FVUU-65-HR | | ○ | ○ | | ○ | ○ | |
| L-LCX-43D-UUU-55-HR | | | | | ○ | ○ | ○ |
| LCX-20D-[ ]-HR | | | ○ | | ○ | | |
| LCX-20D-F124-[ ]-HR | | ○ | ○ | ○ | ○ | | |

※記載の無い周波数、または周波数の組合せが異なる場合は、使用周波数をご指定の上、お問合せください。



## 消防用 260MHz帯対応LCX

ケーブル型名
- ●LCX-43D-F124-[ ]-HR
- ●L-LCX-43D-F124-[ ]-HR（低損失型）
- ●LCX-20D-F124-[ ]-HR

**昨今、無線トラフィックの増大などから、従来のアナログからデジタルへの移行が進められています。昭和電線では、LCXケーブル特有の共振点(特性が著しく低下する周波数帯)を避け、80／150／260／400(470)MHz帯で使用可能な4バンドLCXケーブルや260MHz帯対応の共用器もラインナップしております。**

### [デジタル化移行理由]

- ●消防・救急活動の件数が増大【無線トラフィックの増大】
- ●アナログでは秘話性が乏しく、傍受・盗聴に弱い !!
- ●従来の音声のみから、現場状況等の画像のやり取りも考慮 !!

**150MHz帯[アナログ]**
- ●全国共通波
- ●県内共通波

全国や県単位で割当てられた共通波等

→ **260MHz帯[デジタル]へ移行!!**

## LCX 特性表 (標準伝送損失・標準結合損失)

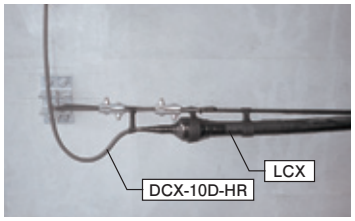
| ケーブル型名 | | 項目 / 使用周波数帯 MHz | 標準伝送損失 dB/km 周波数 MHz 60 | 80 | 150 | 260 | 383 (400) | 460 | 900 | 1500 | 標準結合損失 dB 周波数 MHz 60 | 80 | 150 | 260 | 383 (400) | 460 | 900 | 1500 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LCX-43D | RoHS | -75-HR | 150 400 | — | — | 13 | — | 24 | 30 | — | — | — | — | 80 | — | 75 | 75 | — | — |
| | | -65-HR | | — | — | 13 | — | 24 | 30 | — | — | — | — | 70 | — | 65 | 65 | — | — |
| | | -55-HR | | — | — | 14 | — | 27 | 33 | — | — | — | — | 60 | — | 55 | 55 | — | — |
| | | -50-HR | | — | — | 17 | — | 40 | 50 | — | — | — | — | 55 | — | 50 | 50 | — | — |
| L-LCX-43D | RoHS | -75-HR | 150 400 | — | — | 11 | — | 18 | 21 | — | — | — | — | 80 | — | 75 | 75 | — | — |
| | | -65-HR | | — | — | 11 | — | 18 | 21 | — | — | — | — | 70 | — | 65 | 65 | — | — |
| | | -55-HR | | — | — | 12 | — | 23 | 28 | — | — | — | — | 60 | — | 55 | 55 | — | — |
| | | -50-HR | | — | — | 13 | — | 34 | 41 | — | — | — | — | 55 | — | 50 | 50 | — | — |
| LCX-43D-FVU | RoHS | -75-HR | 80 150 400 | — | 9 | 13 | — | 24 | 30 | — | — | — | 83 | 80 | — | 75 | 75 | — | — |
| | | -65-HR | | — | 9 | 13 | — | 24 | 30 | — | — | — | 73 | 70 | — | 65 | 65 | — | — |
| | | -55-HR | | — | 10 | 14 | — | 27 | 33 | — | — | — | 63 | 60 | — | 55 | 55 | — | — |
| | | -50-HR | | — | 11 | 17 | — | 40 | 50 | — | — | — | 58 | 55 | — | 50 | 50 | — | — |
| L-LCX-43D-FVU | RoHS | -75-HR | 80 150 400 | — | 8 | 11 | — | 18 | 21 | — | — | — | 83 | 80 | — | 75 | 75 | — | — |
| | | -65-HR | | — | 8 | 11 | — | 18 | 21 | — | — | — | 73 | 70 | — | 65 | 65 | — | — |
| | | -55-HR | | — | 8.5 | 12 | — | 23 | 28 | — | — | — | 63 | 60 | — | 55 | 55 | — | — |
| | | -50-HR | | — | 8.5 | 13 | — | 34 | 41 | — | — | — | 58 | 55 | — | 50 | 50 | — | — |
| LCX-43D-F124 | RoHS | -75-HR | 80 150 260 400 | — | 9 | 13 | 19 | 24 | 30 | — | — | — | 83 | 80 | 78 | 75 | 75 | — | — |
| | | -65-HR | | — | 9 | 13 | 19 | 24 | 30 | — | — | — | 73 | 70 | 68 | 65 | 65 | — | — |
| | | -55-HR | | — | 10 | 14 | 21 | 27 | 33 | — | — | — | 63 | 60 | 58 | 55 | 55 | — | — |
| | | -50-HR | | — | 11 | 17 | 29 | 40 | 50 | — | — | — | 58 | 55 | 53 | 50 | 50 | — | — |
| L-LCX-43D-F124 | RoHS | -75-HR | 80 150 260 400 | — | 8 | 11 | 15 | 18 | 21 | — | — | — | 83 | 80 | 78 | 75 | 75 | — | — |
| | | -65-HR | | — | 8 | 11 | 15 | 18 | 21 | — | — | — | 73 | 70 | 68 | 65 | 65 | — | — |
| | | -55-HR | | — | 8.5 | 12 | 18 | 23 | 28 | — | — | — | 63 | 60 | 58 | 55 | 55 | — | — |
| | | -50-HR | | — | 8.5 | 13 | 24 | 34 | 41 | — | — | — | 58 | 55 | 53 | 50 | 50 | — | — |
| L-LCX-43D-FV | RoHS | -80-HR | 60 150 | 8 | — | 13 | — | — | — | — | — | 83 | — | 80 | — | — | — | — | — |
| | | -70-HR | | 8 | — | 13 | — | — | — | — | — | 73 | — | 70 | — | — | — | — | — |
| | | -60-HR | | 8.5 | — | 14 | — | — | — | — | — | 63 | — | 60 | — | — | — | — | — |
| | | -55-HR | | 8.5 | — | 17 | — | — | — | — | — | 58 | — | 55 | — | — | — | — | — |
| L-LCX-43D-FVUU | RoHS | -60-HR | 80 150 400 900 | — | 8 | 12 | — | 24 | — | 60 | — | — | 70 | 65 | — | 60 | — | 55 | — |
| L-LCX-43D-UUU | RoHS | -65-HR | 400 900 1500 | — | — | — | — | 24 | — | 44 | 91 | — | — | — | — | 65 | — | 60 | 55 |
| LCX-20D | RoHS | -75-HR | 150 400 | — | — | 22 | — | 39 | 43 | — | — | — | — | 80 | — | 75 | 75 | — | — |
| | | -65-HR | | — | — | 22 | — | 40 | 44 | — | — | — | — | 70 | — | 65 | 65 | — | — |
| | | -60-HR | | — | — | 24 | — | 46 | 51 | — | — | — | — | 65 | — | 60 | 60 | — | — |
| | | -55-HR | | — | — | 29 | — | 63 | 71 | — | — | — | — | 60 | — | 55 | 55 | — | — |
| LCX-20D-F124 | RoHS | -75-HR | 80 150 260 400 | — | 16 | 22 | 31 | 39 | 43 | — | — | — | 82 | 80 | 78 | 75 | 75 | — | — |
| | | -65-HR | | — | 16 | 22 | 31 | 40 | 44 | — | — | — | 72 | 70 | 68 | 65 | 65 | — | — |
| | | -60-HR | | — | 17 | 24 | 35 | 46 | 51 | — | — | — | 67 | 65 | 63 | 60 | 60 | — | — |
| | | -55-HR | | — | 19 | 29 | 46 | 63 | 71 | — | — | — | 62 | 60 | 58 | 55 | 55 | — | — |

※上表の特性は標準値を示す。 伝送損失の最大値は、標準値の115%以下とする。
※ケーブルの種類により、使用可能な周波数範囲が異なりますので、ご用命の際は使用周波数をご指定ください。

# LCX 関連アクセサリ

## ■給電用同軸ケーブル（アプローチケーブル）

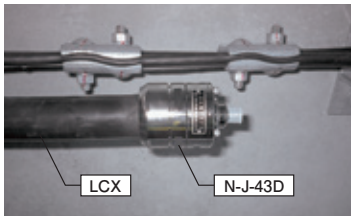
LCXケーブル間の接続、共用器・分配器などの機器類との接続、また無線機からの“アプローチケーブル”として多岐の場面でご使用頂けます。

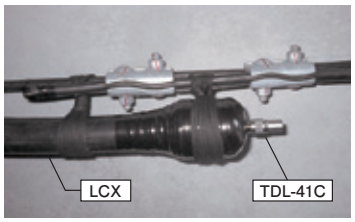



| | ケーブル型名 | ケーブル構造 | 外径（約） mm | 概算質量 kg/m | 特性インピーダンス Ω | 標準伝送損失 dB/km 周波数 MHz 60 | 80 | 150 | 260 | 383 | 400 | 460 | 適用コネクタ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一般仕様 | CX-10D-SA RoHS | | 16.0 | 0.24 | 50 | 18 | 20 | 28 | 37 | 45 | 46 | 49 | L4TNF-PSA *N-J L4TNM-PSA *N-P |
| | CX-20D-SA RoHS | | 28.0 | 0.54 | 50 | 9 | 11 | 15 | 20 | 24 | 25 | 27 | AL5NF-PSA *N-J AL5NM-PSA *N-P |
| | 5D-2W RoHS | | 8.0 | 0.11 | 50 | 73 | 84 | 115 | 155 | 190 | 195 | 210 | NJ-5W NP-5DW |
| | 10D-2V RoHS | | 13.1 | 0.25 | 50 | 38 | 44 | 62 | 88 | 110 | 115 | 125 | NJ-10 N-J-10SR NP-10D N-P-10SR |
| 耐熱型 | DCX-10D-HR RoHS | | 14.0 | 0.32 | 50 | 38 | 45 | 65 | 91 | 120 | 125 | 140 | N-J-10SR N-P-10SR |
| | DCX-20D-HR RoHS | | 27.0 | 0.58 | 50 | 12 | 14 | 20 | 28 | 36 | 37 | 41 | N-J-20D |

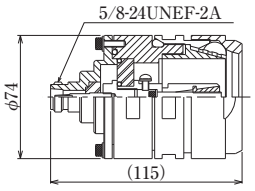
## ■LCX/給電用同軸の適用コネクタ

ケーブルの両端に取り付け、機器や他のケーブルと接続します。ケーブル種類・サイズに応じて各種用意しております。



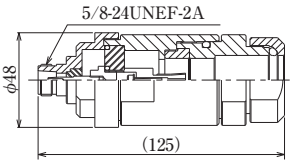




### 型名:N-J-43D,N-J-C43D

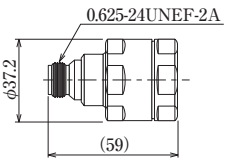



※N-J-43D　：LCX-43D用
N-J-C43D：L-LCX-43D用

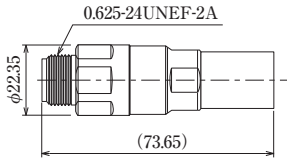
### 型名:N-J-20D



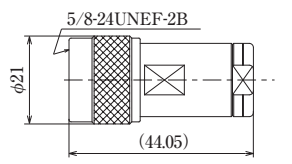

### 型名:AL5NF-PSA *N-J



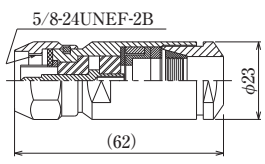

### 型名:L4TNF-PSA *N-J




### 型名:NP-5DW




### 型名:N-P-10SR



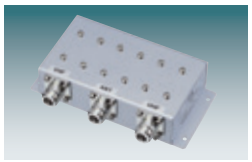

| | 型　名 | N-J-43D | N-J-20D | AL5NF-PSA | L4TNF-PSA | NP-5DW | N-P-10SR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 定格 | 準拠規格 | JIS C 5411 | | | | | |
| | 公称特性インピーダンス　Ω | 50 | | | | | |
| 電気性能 | 絶縁抵抗　MΩ以上（DC500V） | 1,000 | | | | | |
| | 耐電圧　V（AC（実効値）V・1分） | 1,000 | | | | | |

# LCX 関連アクセサリ

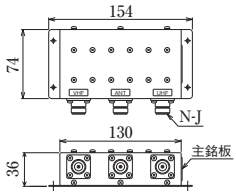
## ■システム関連アクセサリ

### 共用器

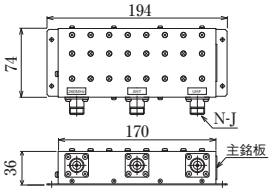
●2つ以上の異なる周波数信号を混信しないように共用(分波)する装置です。



型名:FM/VUKDU-20N RoHS
UVKDU-20N RoHS




型名:VU260KDU-20N RoHS
260/UKDU-20N RoHS



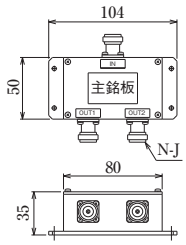

消防用260MHz帯対応

| 機器名 | | FM/VU共用器 | U/V共用器 | V/260共用器 | 260/U共用器 |
|---|---|---|---|---|---|
| 型 名 | | FM/VUKDU-20N | UVKDU-20N | VU260KDU-20N | 260/UKDU-20N |
| 使用周波数 MHz | F0 | 76~90 | 140~170 | 140~170 | 250~275 |
| | F1 | 140~470 | 330~470 | 250~470 | 360~470 |
| 挿入損失 dB | | 1.5 | | | |
| アイソレーション dB | | 50 | | | |
| 公称特性インピーダンス Ω | | 50 | | | |
| 電圧定在波比(VSWR) | | 1.5以下 | | | |
| 許容電力 W | | 20 | | | |
| 周囲温度範囲 ℃ | | −10~+50 | | | |

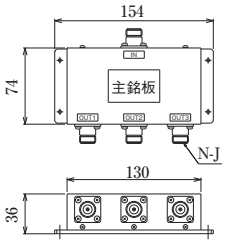
### 分配器

●送信機の入力信号を分けるための装置です。

2分配器(2KHD-10N)




3分配器(3KHD-10N)

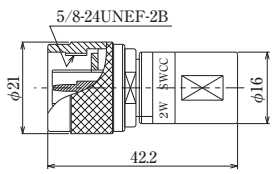



| 形 式 | | ハイブリッド型 | ハイブリッド型 |
|---|---|---|---|
| 型 名 | | 2KHD-10N | 3KHD-10N |
| 使用周波数 MHz | | 76~470 | |
| 挿入損失 dB | IN→OUT1 | 4 | 8 |
| | IN→OUT2 | | |
| アイソレーション dB | | 25 | 20 |
| 公称特性インピーダンス Ω | | 50 | |
| 電圧定在波比(VSWR) | | 1.5以下 | |
| 許容電力 W | | 10 | |
| 周囲温度範囲 ℃ | | −10~+50 | |

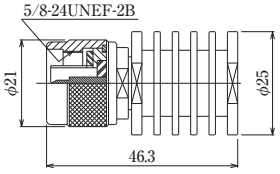
### 終端抵抗器

●ケーブル終端部のインピーダンスを整合(信号の反射を抑える)します。

型名:TDL-41C(N型)




型名:TDL-41D(N型)



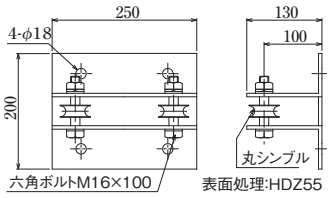

| 型 名 | | TDL-41C | TDL-41D |
|---|---|---|---|
| 準拠規格 | | JIS C 5411 | |
| 周波数範囲 GHz | | DC~4 | |
| 許容電力 W | | 2 | 5 |
| 電圧定在波比(VSWR) | | 1.15以下 | |
| 公称特性インピーダンス Ω | | 50 | |
| 使用温度範囲 ℃ | | −10~+60 | |

### LCX固定金具

●LCXケーブルを壁面等に固定する金具です。

引留金具

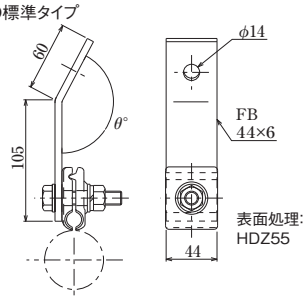
(施工例)




中間吊架金具

(施工例)

●標準タイプ

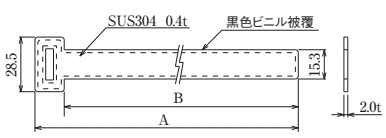



RoHS指令対応については、お問い合せください。

### 脱落防止バンド

●火災時に、LCXケーブル本体部の落下を防止します。

型名:S-VB-□A



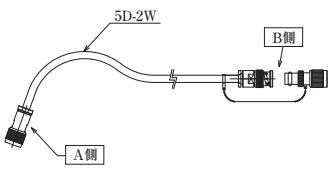

| 型 名 | 寸 法 mm | | 備 考 |
|---|---|---|---|
| | A | B | |
| S-VB-2A | 165.5 | 150 | 20D用 |
| S-VB-4A | 265.5 | 250 | 43D用 |

RoHS指令対応については、お問い合せください。

### 消防隊用ケーブル

●無線機と端子箱の接栓を接続するAssy同軸ケーブルです。

型名:5D-2W-5M+NP/BNCP+TNCP

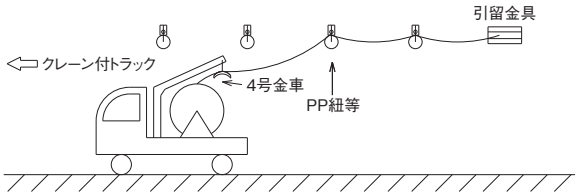



| 項 目 | | 仕 様 |
|---|---|---|
| ケーブル長(標準) | m | 5 |
| ケーブル外径 | mm | 8 |
| 概算質量 | kg | 0.6 |
| 特性インピーダンス | Ω | 50 |
| 挿入損失 (at 260MHz) | dB | 1.5以下 |
| 許容曲げ半径 | mm | 80以上 |
| シース色 | | 灰 |
| コネクター | A側 | NP |
| | B側 | BNCP(TNCP変換アダプタ付) |

## トンネル内LCXの施工概要

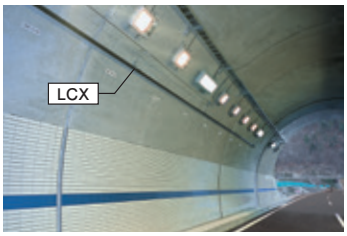
### A-1 LCX延線

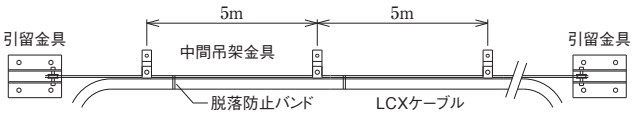
LCXケーブルはドラムをクレーン付トラック車に乗せ、移動させながら、延線します。



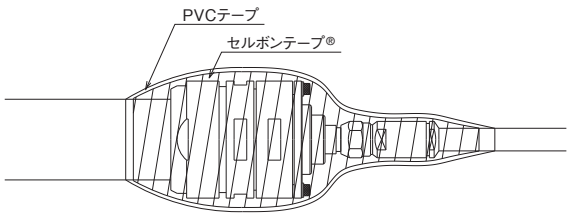

### A-2 LCX固定

LCXケーブルの布設は、1スパン最大500mとしており、両端を引留金具で固定し、中間部は中間吊架金具にて吊架します。




### B コネクタ取付

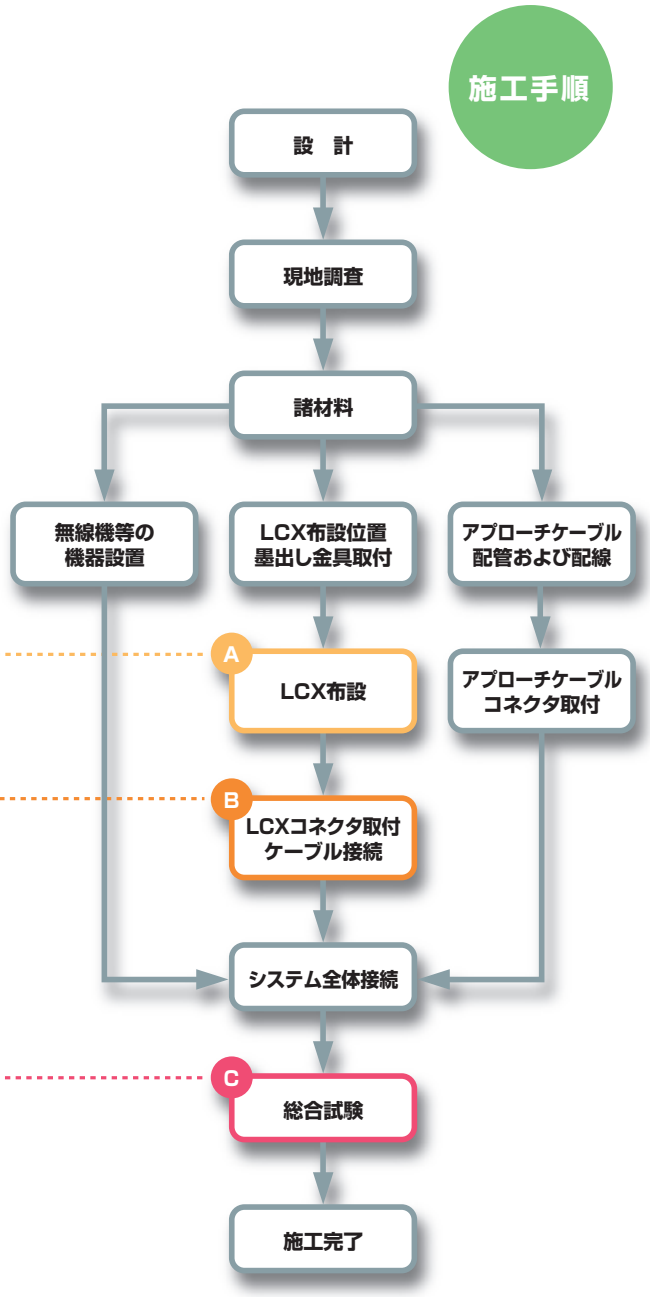



※端末処理方法は、セルボンテープ®、PVCテープにて防水処理を行います。

### C 総合試験

昭和電線では、専用の測定車および測定装置を用いて事前調査から、施工後の電界測定まで行っております。

## 施工手順




セルボンテープは昭和電線ケーブルシステム(株)の登録商標です。

## システム(レベル)設計

トンネル内などでは、その構造・構成やケーブル布設場所近くにある物体の影響を受けて受信レベルの変動が大きくなることがあります。
従ってシステム設計においては、布設場所(ルート)の検討とともに、受信レベルの変動に対する“マージン”を含めて設計することが大切です。

**レベル設計にあたって……** LCXケーブルを用いたシステムのレベル設計は、下記に示す情報を基に行われます。

(1)使用目的・システムの用途
(2)システムの構成
(3)使用周波数
(4)送信機出力または最大電力
(5)布設場所および布設ルート
(6)道路幅およびサービス車線数

### 所要電界強度

**■各種移動無線機…** 道路・消防・警察などの各種移動無線機は通話品質を確保するため、システム設計では一般的に下記を所要受信機入力電圧としています。

- ●150MHz帯:18dBμV以上
- ●400MHz帯:14dBμV以上

**■FM再放送……** FMカーラジオでの所要電界強度は、一般的に『30～33dBμV/m』以上といわれています。但し、一方でFM帯は電波法(微弱な無線局:免許不要)によってトンネル内では“LCXから3m離れた地点”で『54dBμV/m(500μV/m)』以下にしなければなりません。

### 受信機入力電圧算出

■無線機から出力された信号は、“機器損失”“給電線損失”“LCX伝送損失”“LCX結合損失”“付加損失”などを減じて得られます。レベル設計では、以下のように各損失を見込んで、受信レベルを算出しています。

●受信機入力電圧Pr(dBμV)は、次式によります。

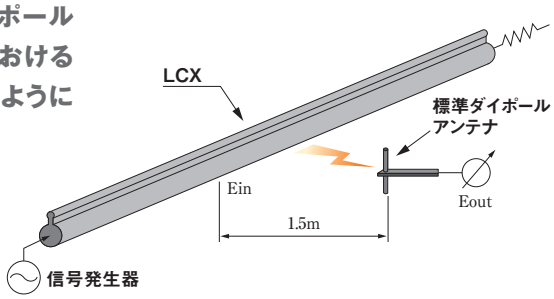
$$Pr = Pt - Lfr - Lft - Ll - Lj - Lc - La$$

| | | | |
|---|---|---|---|
| Pt | :無線機出力 | (dBμV) | 10Wの場合、153 dBμV |
| Lfr | :機器損失 | (dB) | |
| Lft | :給電線損失 | (dB) | |
| Ll | :LCX伝送損失 | (dB) | |
| Lj | :接続損失 | (dB) | LCX間のアプローチケーブル(約1m程度):0.1dB/箇所 |
| Lc | :LCX結合損失 | (dB) | |
| La | :付加損失 | (dB) | P11参照 |

### 結合損失

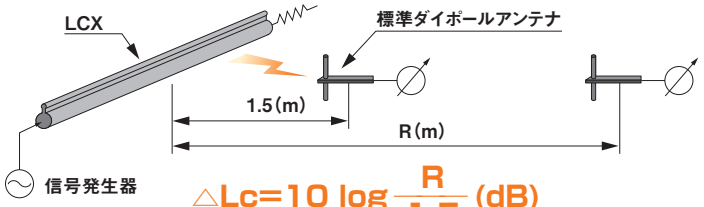
■LCXケーブルから1.5m離れた位置の標準ダイポールアンテナで受信したレベル(Eout)と、その地点におけるLCXケーブル内伝送レベル(Ein)の比より次式のように定義されます。

$$Lc = 20 \log \frac{E\,in}{E\,out} \ (dB)$$

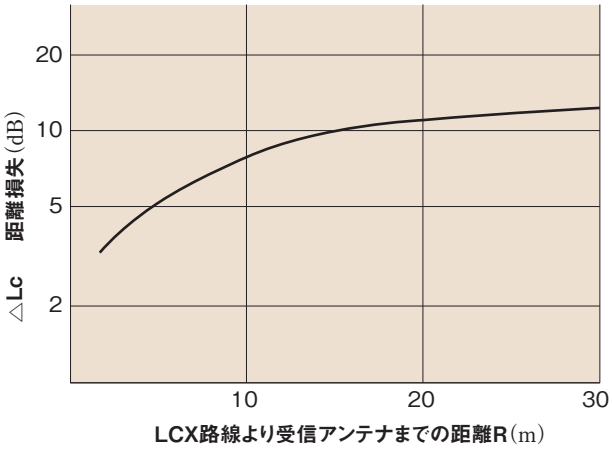


### ■距離損失

LCXケーブルから輻射された電波の強さは、距離の増加とともに減衰し、次式のように定義されます。次項の付加損失には、2車線（約7m）程度の距離損失が含まれますが、車線数が増えた場合などには、次式を基に距離損失を算出します。




$$\triangle Lc = 10 \log \frac{R}{1.5} \ (dB)$$




## 付加損失

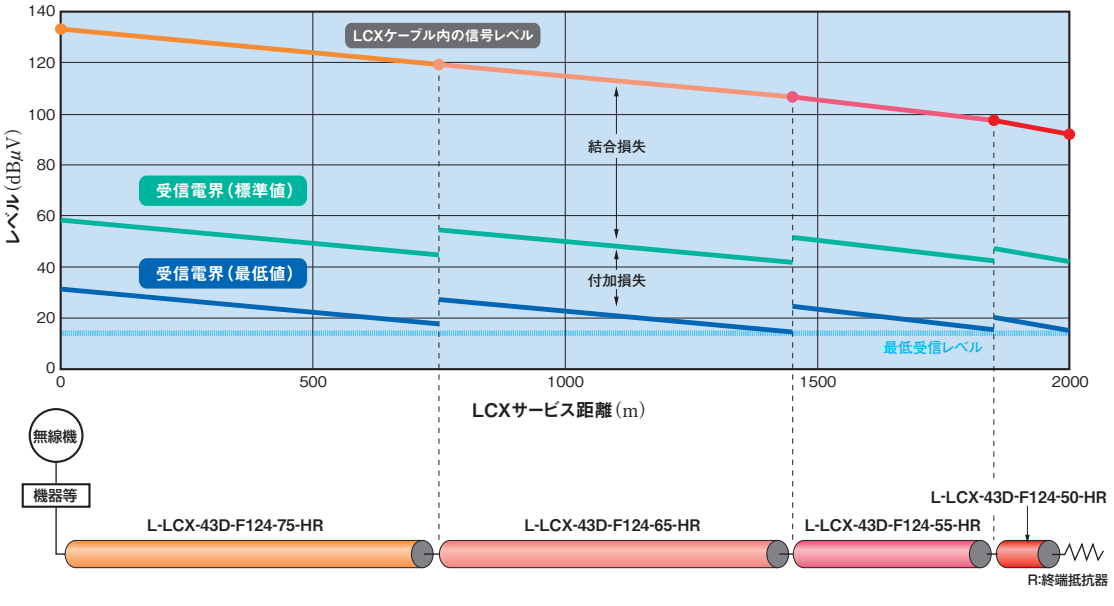
**■150MHz帯/400MHz帯…** トンネル内での付加損失は、2車線程度の距離損失や干渉などを見込んだ“干渉によるレベル変動損失”と“車両による遮へい損失”をトータルして、一般的に『24dB』を見込みます。

**■80MHz帯……** FM再放送の場合の付加損失は『8dB』を見込みます。
※LCXから3m離れた地点の受信電界を算出する場合には、3m地点補正値として、『4.5dB』を見込みます。

## グレーティング設計

レベル設計では、サービス距離（区間）を延ばすため、結合損失の異なるLCXケーブルを用いて“グレーティング”という設計をすることがあります。
LCXケーブルは、結合損失の大きい（電波漏洩量が小さい）ケーブルは、伝送損失が小さくなり、結合損失の小さいケーブルは伝送損失が大きくなります。
グレーティングはこの特性を生かして、無線機に近いところには結合損失が大きいケーブルを配置（ケーブル内信号レベルが高いところでは電波輻射量を少なくして、必要以上の電波を出さないようにする）して伝送距離を延ばす工夫がされています。

［グレーティング設計の一例］




引用文献:NEXCO“設計要領 通信施設編”
（社）建設電気技術協会“電気通信施設 設計要領（案）・同解説（通信編）”、平成14年

# 2.無線通信補助設備

## 無線通信補助設備とは?

■地下街や地下鉄のホームなどで、火災や事故が発生した場合、消防隊や警察などが地上と連絡するために携帯型無線機を使用します。しかし、このような場所は、電波の不感地帯と呼ばれ地上と地下の災害現場と連絡が取れません。このような電波の不感地帯を解消する設備を無線通信補助設備といい、地上に設置された専用の端子や交番、防災センターとの無線通話を可能にします。この設備は防災上重要な役割をもち、地下街などは消防法施行令で設置が義務づけられています。

昭和電線では、システムメーカーとして機器提供をはじめ、豊富な施工実績と有資格者による設計段階のコンサルティング業務から、各種申請業務・施工メンテナンスまで行っており、お客様のニーズにお応えしております。また、消防無線のデジタル化にいち早く対応しております。

## 無線通信補助設備関係法令

### [消防法第一七条]

学校、病院、工場、事業場、興行場、百貨店、旅館、飲食店、地下街、複合用途防火対象物その他の防火対象物で政令で定めるものの関係者は、政令で定める消防の用に供する設備、消防用水及び消火活動上必要な施設(以下「消防用設備等」という。)について消火、避難その他の消防の活動のために必要とされる性能を有するように、政令で定める技術上の基準に従って設置し、及び維持しなければならない。

### [消防法施行令第二十九条の三]

第一項　無線通信補助設備は、別表第一(十六の二)項に掲げる防火対象物で、延べ面積が千平方メートル以上のものに設置するものとする。

第二項　前項に規定するもののほか、無線通信補助設備の設置及び維持に関する基準は、次のとおりとする。

1.無線通信補助設備は、点検に便利で、かつ、火災等の災害による被害を受けるおそれが少ないように設けること。

2.無線通信補助設備は、前項に規定する防火対象物における消防隊相互の無線連絡が容易に行われるように設けること。

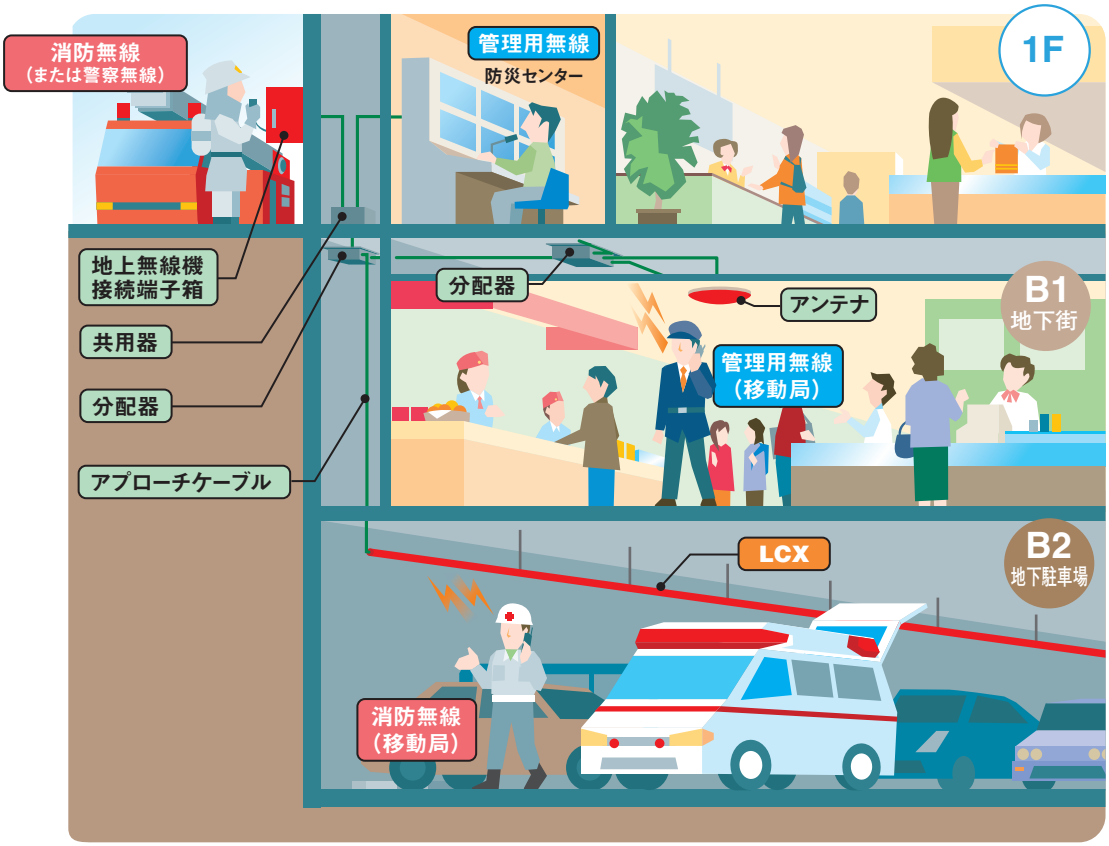
### [東京都火災予防条例第四十六条の三(無線通信補助設備に関する基準)]

第一項　次に掲げる防火対象物の階には、無線通信補助設備を設けなければならない。

一　令別表第一(一)項から(十六)項までに掲げる防火対象物のうち、地階の階数が四以上で、かつ、地階の床面積の合計が三千平方メートル以上のものの地階

二　前号に掲げるもののほか、令別表第一(十)項に掲げる車両の停車場で、地階に乗降場を有するものの地階のうち、当該用途に供する部分

第二項　前項の規定により設ける無線通信補助設備は、令第二十九条の三第二項の規定の例により設置し、及び維持しなければならない。



### LCXケーブル
外部導体にスロットを設けて特定周波数を輻射することができる同軸ケーブルです。

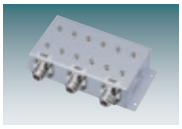
### アプローチケーブル
LCXケーブルや機器類などの接続に使用する耐熱性能を有した同軸ケーブルです。

### 無線機接続端子箱
無線機を接続するための端子やリード線等を収納します。

### アンテナ
駐車場等広いエリアにサービスするときに使用します。使用周波数や用途により種類が異なります。

### コネクタ
ケーブルの両端に取付け、機器や他のケーブルと接続します。

### 共用器
2つ以上の異なる周波数の無線機を使用する場合、混信しないようにする装置です。



### 分配器
地下1階、2階などシステムが分かれている場合などに、信号を分岐する装置です。

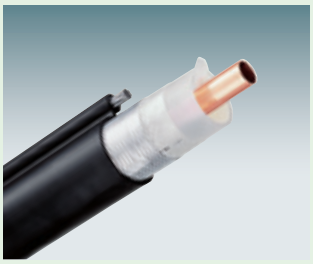
### 混合器
無線機接続端子が2つ以上ある場合などに、信号を混合する装置です。

### 終端抵抗器
ケーブル終端部のインピーダンスを整合(信号の反射を抑える)します。

### LCX金具類
LCXケーブルの引留めや、天井からの吊り下げに使用します。

### 脱落防止バンド
火災時に、LCXケーブル本体部の落下を防止します。

### 機器収納箱
分配器などの機器類を収納します。



## 消防用 260MHz帯対応製品

LCX ：LCX-43D-F124-[ ]-HR
LCX-20D-F124-[ ]-HR
アンテナ: KSSW-1234D, KSSW-1234H
共用器 ：VU260KDU-10N

**昨今、無線トラフィックの増大などから、従来のアナログからデジタルへの移行が進められています。昭和電線では、LCXケーブル特有の共振点(特性が著しく低下する周波数帯)を避け、80／150／260／400(470)MHz帯で使用可能な4バンドLCXケーブルや260MHz帯対応のアンテナおよび機器もラインナップしております。**

### [デジタル化移行理由]

- **消防・救急活動の件数が増大【無線トラフィックの増大】**
- **アナログでは秘話性が乏しく、傍受・盗聴に弱い !!**
- **従来の音声のみから、現場状況等の画像のやり取りも考慮 !!**

**150MHz帯[アナログ]**
- ●全国共通波
- ●県内共通波

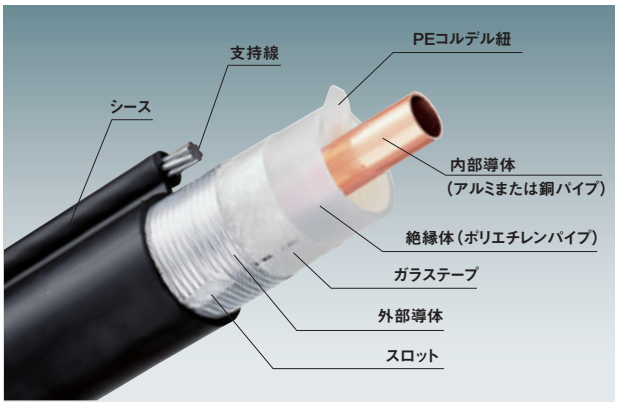
全国や県単位で割当てられた共通波等

↓

**260MHz帯[デジタル]へ移行!!**

## LCXケーブルとは?

■漏洩同軸ケーブル(Leaky Coaxial cable)は、信号を伝送すると同時にケーブルに沿った空間に信号エネルギの一部を電波として輻射するために、外部導体に使用周波数に応じた一定周期のスロットを設けた“アンテナ機能”を有する特殊構造の同軸ケーブルです。




●LCXケーブルの構造

LCXケーブルの内部導体には“パイプ型導体”、絶縁体は“コルデル型絶縁体”が採用され、低損失・軽量化を実現しています。
外部導体には、電波を輻射するためのスロットが使用周波数帯に応じて開けられ、シースには耐候性の良い黒色PEを採用しています。(耐熱型には、ノンハロゲン耐熱難燃黒色PEを採用)

■構造および一般電気特性(耐熱型)

| 項目 \ ケーブル型名 | | | LCX-43D | LCX-20D |
|---|---|---|---|---|
| 概略構造 | 内部導体 | 材質 | アルミパイプ | 銅パイプ |
| | | 外径 mm | 17.3 | 8.0 |
| | 絶縁体 | 材質 | PEコルデル紐+PEパイプ+ガラステープ | |
| | | 外径(約)mm | 43 | 20 |
| | 外部導体 | 材質 | 漏洩スロット付アルミ/プラスチックラミネートテープ | |
| | 支持線 | 材質 | 亜鉛めっき鋼より線 | |
| | | 構成 本/mm | 7/2.6 | 7/1.4 |
| | シース | 材質 | ノンハロゲン耐熱難燃黒色PE | |
| | | 外径(約)mm | 51 | 27 |
| | | 高さ(約)mm | 68 | 37 |
| | 概算質量 | kg/m | 1.6 | 0.68 |
| 一般電気特性 | 特性インピーダンス | Ω | 50±5 | |
| | 電圧定在波比(VSWR) | | 1.5以下 | |
| | 最大導体抵抗(20℃) Ω/km | 内部導体 | 0.8 | 1.0 |
| | | 外部導体 | 1.5 | 3.0 |
| | 最小絶縁抵抗 | MΩ・km | 1,000 | |
| | 試験電圧(AC) | V・1分 | 1,000 | |

## 特長

❶周囲に安定した電界を輻射できます!!

❷長長期的に安定した通信を確保できます!!

❸任意に輻射量を選定できるため、経済的なシステム構築が容易です!!

❹地下街等で必要な“耐熱型”です!!

## LCX 特性表 (標準伝送損失・標準結合損失)

| ケーブル型名 \ 項目 | | 使用周波数帯 MHz | 標準伝送損失 dB/km 周波数 MHz | | | | | 標準結合損失 dB 周波数 MHz | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 80 | 150 | 260 | 360(400) | 460 | 80 | 150 | 260 | 360(400) | 460 |
| LCX-43D- F124 RoHS | -75-HR | 80 150 260 400 | 9 | 13 | 19 | 24 | 30 | 83 | 80 | 78 | 75 | 75 |
| | -65-HR | | 9 | 13 | 19 | 24 | 30 | 73 | 70 | 68 | 65 | 65 |
| | -55-HR | | 10 | 14 | 21 | 27 | 33 | 63 | 60 | 58 | 55 | 55 |
| | -50-HR | | 11 | 17 | 29 | 40 | 50 | 58 | 55 | 53 | 50 | 50 |
| LCX-20D-F124 RoHS | -75-HR | 80 150 260 400 | 16 | 22 | 31 | 39 | 43 | 82 | 80 | 78 | 75 | 75 |
| | -65-HR | | 16 | 22 | 31 | 40 | 44 | 72 | 70 | 68 | 65 | 65 |
| | -60-HR | | 17 | 24 | 35 | 46 | 51 | 67 | 65 | 63 | 60 | 60 |
| | -55-HR | | 19 | 29 | 46 | 63 | 71 | 62 | 60 | 58 | 55 | 55 |

※上表の特性は標準値を示す。 伝送損失の最大値は、標準値の115%以下とする。
※ケーブルの種類により、使用可能な周波数範囲が異なりますので、ご用命の際は使用周波数をご指定ください。

## LCX 関連アクセサリ

### ■給電用同軸ケーブル(アプローチケーブル)

LCXケーブル間の接続、共用器・分配器などの機器類との接続、また無線機からの“アプローチケーブル”として多岐の場面でご使用頂けます。

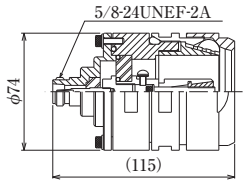
| | ケーブル型名 | ケーブル構造 | 外径(約) mm | 概算質量 kg/m | 特性インピーダンス Ω | 標準伝送損失 dB/km 周波数 MHz 80 | 150 | 260 | 360 | 400 | 460 | 適用コネクタ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 耐熱型 | DCX-10D-HR RoHS | | 14.0 | 0.32 | 50 | 45 | 65 | 91 | 108 | 125 | 140 | N-J-10-SR N-P-10-SR |
| | DCX-20D-HR RoHS | | 27.0 | 0.58 | 50 | 14 | 20 | 28 | 33 | 37 | 41 | N-J-20D |

# LCX 関連アクセサリ

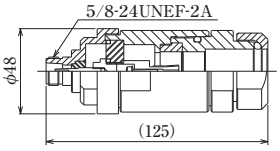
## コネクタ

●ケーブルの両端に取り付け、機器や他のケーブルと接続します。
ケーブル種類・サイズに応じて各種用意しております。

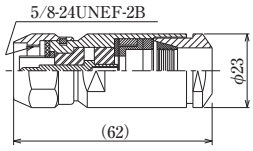
型名:N-J-43D




型名:N-J-20D




型名:N-P-10SR

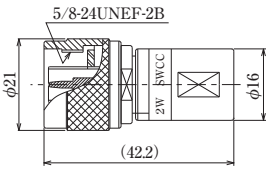



| 型　名 | | N-J-43D | N-J-20D | N-P-10SR |
|---|---|---|---|---|
| 定格 | 準拠規格 | JIS C 5411 | | |
| | 公称特性インピーダンス　Ω | 50 | | |
| 電気性能 | 絶縁抵抗　MΩ(DC 500V) | 1,000以上 | | |
| | 耐電圧　V(AC(実効値)V・1分) | 1,000 | | |

## 終端抵抗器

●ケーブル終端部のインピーダンスを整合(信号の反射を抑える)します。

型名:TDL-41C(N型)

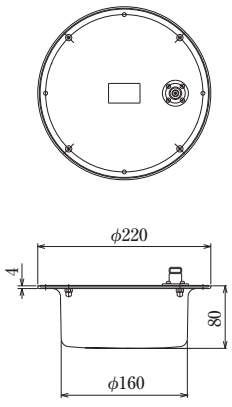



| 型　名 | TDL-41C |
|---|---|
| 準拠規格 | JIS C 5411 |
| 周波数範囲　GHz | DC～4 |
| 許容電力　W | 2 |
| 電圧定在波比(VSWR) | 1.15以下 |
| 公称特性インピーダンス　Ω | 50 |
| 使用温度範囲　℃ | −10～+60 |

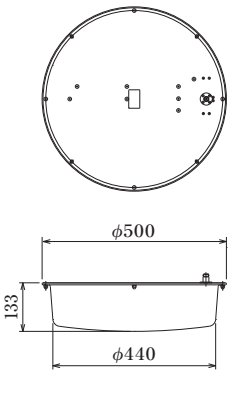
## アンテナ

●駐車場や店舗などの広いエリアをカバーするときに使用します。また、自由に塗装できるので美観上のメリットもあります。

型名:KSSW-3401R

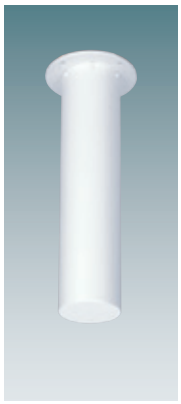


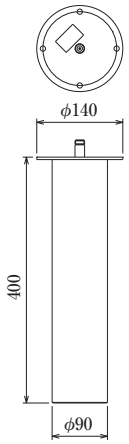

型名:KSSW-1234D




消防用260MHz帯対応

型名:KSSW-1234H






消防用260MHz帯対応

| 形　式 | | | ディスク型 | | ホイップ型 |
|---|---|---|---|---|---|
| 型　名 | | | KSSW-3401R | KSSW-1234D | KSSW-1234H |
| 使用周波数 | MHz | F1 | 345～365 | 145～162 | |
| | | F2 | 465～470 | 262～275 | |
| | | F3 | — | 345～365 | |
| | | F4 | — | 460～470 | |
| 利　得 | dB | | −1 | | |
| 電圧定在波比(VSWR) | | F1 | 3.0以下 | 3.0以下 | 2.0以下 |
| | | F2 | 2.0以下 | | |
| | | F3 | — | | |
| | | F4 | — | 2.0以下 | |
| 許容電力 連続 | W | | 10 | | |
| 指向性 | | | 水平面内無指向性 | | |
| 公称特性インピーダンス | Ω | | 50 | | |

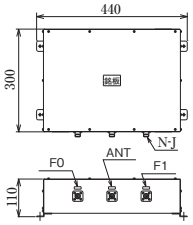
RoHS指令対応については、お問い合せください。

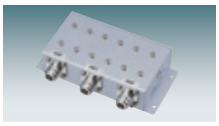
# LCX 関連アクセサリ

## 共用器

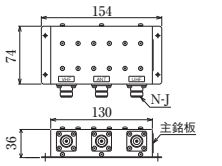
●同一システム内において2つ以上の異なる周波数の無線機がある場合、異なる周波数信号を混信しないように共用(分波)する装置です。

型名:VVKDU-20N

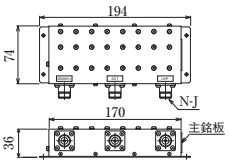


型名:FM/VUKDU-20N RoHS
UVKDU-20N RoHS
UUKDU-20N RoHS




型名:VU260KDU-20N RoHS
260/UKDU-20N RoHS



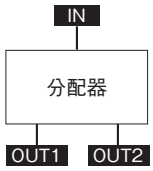

| 機器名 | | V/V共用器 | FM/VU共用器 | U/V共用器 | U/U共用器 | V/260共用器 | 260/U共用器 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 型 名 | | VVKDU-20N | FM/VUKDU-20N | UVKDU-20N | UUKDU-20N | VU260KDU-20N | 260/UKDU-20N |
| 使用周波数 MHz | F0 | 148～155 | 76～90 | 140～170 | 330～370 | 140～170 | 250～275 |
| | F1 | 159～170 | 140～470 | 330～470 | 450～470 | 250～470 | 360～470 |
| 挿入損失 dB | | 1.5 | | | | | |
| アイソレーション dB | | 40 | 50 | | | | |
| 公称特性インピーダンス Ω | | 50 | | | | | |
| 電圧定在波比(VSWR) | | 1.5以下 | | | | | |
| 許容電力 W | | 20 | | | | | |
| 周囲温度範囲 ℃ | | −10～+50 | | | | | |

消防用260MHz帯対応

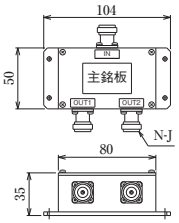
## 分配器

●同一システム内においてアンテナが2基以上ある場合や、LCXが各系統(地下などの各階)に分かれている場合に、信号を分配するための装置です。

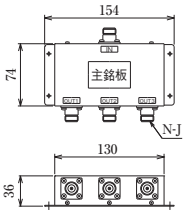
| 分配器の形式 | 特 性 |
|---|---|
| ハイブリッド型(HB) | OUT1～OUT2間の損失が大きいため、回り込みが少なく混合器としても使用できる。 |
| リアクタンス型(LI) | OUT1～OUT2間の損失が少ないため、この間の通信に使用できるが、混合器としては使用できない。 |
| 抵抗型(R) | それぞれの間においての損失が一定であるが、他の形式の分配器に比べ損失が大きい。 |
| カプラ型(C) | INから入力された信号をOUT1、2に不等分配する。 |



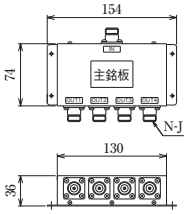

2分配器




3分配器




4分配器




型名: 2分配器 2KHD-10N RoHS
2KLCD-10N RoHS
2KRD-10N
2KCD-10N RoHS

3分配器 3KHD-10N RoHS
3KLCD-10N RoHS
3KRD-10N RoHS

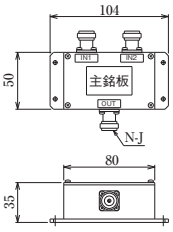
4分配器 4KHD-10N RoHS
4KLCD-10N RoHS
4KRD-10N RoHS

| | | 2分配器 | | | | 3分配器 | | | 4分配器 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 分配数 | | 2 | | | | 3 | | | 4 | | |
| 形 式 | | ハイブリッド型 | リアクタンス型 | 抵抗型 | カプラ型 | ハイブリッド型 | リアクタンス型 | 抵抗型 | ハイブリッド型 | リアクタンス型 | 抵抗型 |
| 型 名 | | 2KHD-10N | 2KLCD-10N | 2KRD-10N | 2KCD-10N | 3KHD-10N | 3KLCD-10N | 3KRD-10N | 4KHD-10N | 4KLCD-10N | 4KRD-10N |
| 使用周波数 MHz | | 76～470 | | | | | | | | | |
| 挿入損失 dB | IN→OUT1 | 4 | 4 | 7 | 1.5 | 8 | 6.5 | 10.5 | 8 | 7.5 | 13 |
| | IN→OUT2 | | | | 11.5 | | | | | | |
| | OUT1→OUT2 | — | 7 | | | — | 10 | | — | 15 | |
| アイソレーション dB | | 25 | — | — | — | 20 | — | — | 20 | — | — |
| 公称特性インピーダンス Ω | | 50 | | | | | | | | | |
| 電圧定在波比(VSWR) | | 1.5以下 | | | | | | | | | |
| 許容電力 W | | 10 | | | | | | | | | |
| 周囲温度範囲 ℃ | | −10～+50 | | | | | | | | | |

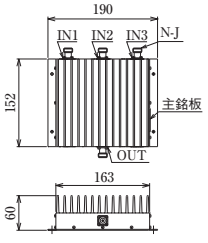
## 混合器

●同一システム内において、複数の無線機を使用する場合、その電波を混合してLCXやアンテナに送る装置です。

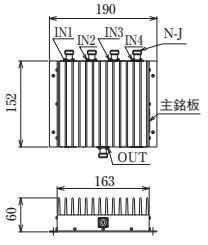
型名:2KHM-20N




型名:3KHM-30N

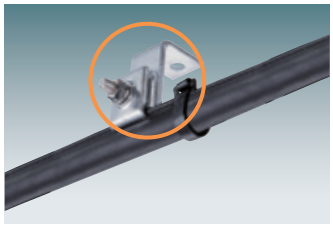



型名:4KHM-40N




| 混合数 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| 型 名 | 2KHM-20N | 3KHM-30N | 4KHM-40N |
| 使用周波数 MHz | 76～470 | | |
| 挿入損失 dB | 4 | 8 | |
| アイソレーション dB | 25 | 20 | |
| 公称特性インピーダンス Ω | 50 | | |
| 電圧定在波比(VSWR) | 1.5以下 | | |
| 許容電力 W | 10(各端子より) | | |
| 周囲温度範囲 ℃ | −10～+50 | | |

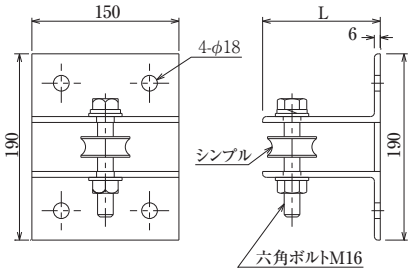
## LCX固定金具



### 片側引留金具

●LCXケーブルの始端部、終端部の支持線を引留めます。

（施工例）

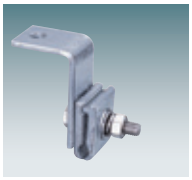



表面処理:HDZ55

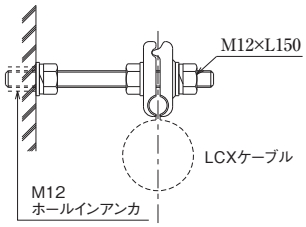
### 中間吊架金具

●LCXケーブル吊架用です。壁面用、天吊り用の他にラック取付用も用意しております。

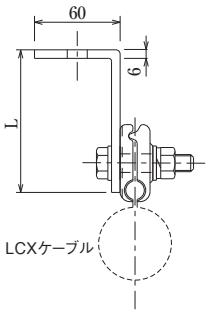
（施工例）



［壁面用］



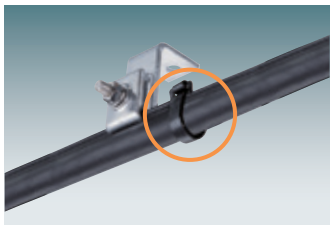

［天吊用］




表面処理:HDZ55

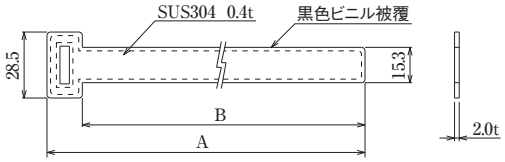
RoHS指令対応については、お問い合せください。

## 脱落防止バンド



●火災時に、LCXケーブル本体部の落下を防止します。

型名:S-VB-□A




| 型 名 | 寸 法 mm | | 備 考 |
|---|---|---|---|
| | A | B | |
| S-VB-2A | 165.5 | 150 | 20D用 |
| S-VB-4A | 265.5 | 250 | 43D用 |

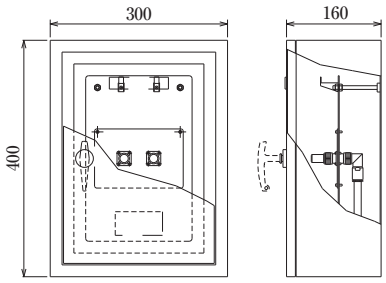
RoHS指令対応については、お問い合せください。

## 端子箱／機器収納箱

### 無線機接続端子箱（屋外壁掛型）

●無線機を接続するための端子やリード線を収納します。

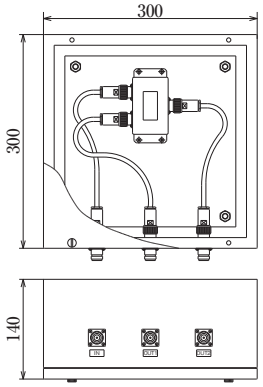
（施工例）




### 機器収納箱

●分配器などの機器類を収納します。防火区画外に取付ける場合は耐熱仕様にします。

（施工例）




RoHS指令対応については、お問い合せください。

## 無線通信補助設備 竣工・メンテナンスまでの流れ

昭和電線では、豊富な経験を生かしお客様のニーズにあったシステム提供をサポートしています。
ビル建設の設計段階から、既存建物への追加・変更およびリニューアルまで対応いたします。
昭和電線にお任せいただければシステム設計・施工・メンテナンスまで一括してご提供いたします。

### 調査・設計打合せ

■竣工までのスケジュールおよびお客様のご予算等を打合せ、必要に応じて現場調査を実施いたします。

### システム設計

■調査・打合せ結果を基に効率よいシステム設計をいたします。

### 各種申請書類提出

■各種申請書類を作成し関係消防署へ提出します。例:消防着工届、設置届等

## 基礎知識① システム設計

### ●受信電界強度算出方法

無線機端子に接続された無線信号は、"機器損失" "ケーブル伝送損失" "結合損失""付加損失"等を減じて計算します。レベル計算では、右に示すように各損失を見込んで受信電界強度を算出します。

受信機入力電圧(dBμV)は、次式によります。
**受信機入力電圧=固定局無線機出力ー移動局無線機までの各損失合計**

### ●レベル計算上考慮する損失

1. 給電線損失(右表:❷、❹、❻、❽、⓫)
信号が給電線(DCX-10D-HR,DCX-20D-HR等)を通過するときの損失です。
給電線の伝送損失特性によりそれぞれの周波数毎に計算します。

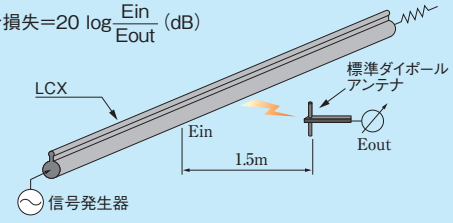
2. 機器損失(右表:❸、❺)
信号が機器(共用器,分配器等)を通過するときの損失です。

3. LCX伝送損失(右表:❼、❾)
1.と同様に信号がLCXケーブルを通過するときの損失です。
LCXケーブルの伝送損失特性によりそれぞれの周波数毎に計算します。

4. LCX結合損失、アンテナ結合損失(右表:❿、⓭)
LCXケーブルやアンテナから電波を輻射するときの損失です。

■LCXケーブルの場合
LCXケーブルから1.5m離れた位置の標準ダイポールアンテナで受信したレベル(Eout)とその地点におけるLCXケーブル内伝送レベル(Ein)の比より次式のように定義されます。

$$\text{LCXケーブル結合損失}=20\log\frac{Ein}{Eout}\ (dB)$$




■アンテナの場合
アンテナ結合損失=50(dB)

5. 距離損失(右表:⓮)
LCXケーブルやアンテナから輻射された電波の強さは、距離の増加とともに減衰します。無線通信補助設備については、LCXケーブルやアンテナから移動局無線機までの受信距離の設定を誤ると、計算結果が異なり実際の通話ができない可能性がありますので慎重に設定する必要があります。

■LCXケーブルの場合　R:LCXケーブル,アンテナからの受信距離

$$\text{LCXケーブル距離損失}=10\log\frac{R}{1.5}\ (dB)$$

■アンテナの場合
150MHz帯:アンテナ距離損失=0.8×R(dB)
400MHz帯:アンテナ距離損失=0.5×R(dB)

6. 付加損失
LCXケーブルの布設位置やアンテナの設置位置、また近接して空調ダクト、送水管などがあると、LCXケーブルやアンテナから輻射された電波はそれらに吸収または反射して干渉します。よってそれらの損失を付加損失として計算します。
LCXケーブルの布設位置やアンテナの設置位置(天井裏や、駐車場に露出等)や遮へい物等を考慮してそれぞれの条件により『5~30dB』を見込みます。

7. 無線機変動マージン
無線機の出力変動を考慮して『3dB』(無線機出力の50%)を見込みます。

8. 最低受信電界
無線機の通話試験でメリットを確保できるレベル。
但し、通話品質を保つためには、下記の数値を使います。
◎150MHz帯:18dBμV以上
◎400MHz帯:14dBμV以上
(通話試験でメリット4を確保できるレベル)

## ●基礎知識② 自主検査・消防検査（電気的試験）

**●昭和電線の自主検査**

自主検査では、消防検査にあわせて以下のような電気的試験を実施しております。

1. 導通テスト（ループ抵抗測定）
   テスタを使用して端末まで接続されているか試験します。
2. 反射減衰量測定（VSWR）
   システム全体の反射減衰量を測定します。接続端子から信号を入力し、システムを通じて反射してきた信号の強さを測ります。反射量が多いと良好な通話ができません。
3. 漏洩電界強度測定
   接続端子から一定量の信号を入力し、電界強度測定器を用いて実際の電界を測定します。

**●消防検査**

1. 反射減衰量検査（VSWR）
   昭和電線の反射減衰量を測定と同様です。検査員が通過型電力計を使用して検査します。
   検査規格値:反射減衰量14dB以上（VSWR1.5以下）
2. 通話試験
   実際に無線機を接続して通話試験を行います。通話品質はメリット1～5であらわします。
   検査規格値:メリット3以上

●通話品質
- メリット5:雑音は全然なく、非常に明快に通話が通ずる程度
- メリット4:雑音が多少あるが、十分明快に通話が通ずる程度
- メリット3:雑音が多少あるが、容易に通話が通ずる程度
- メリット2:雑音が多く、何回か繰返してやっと通話が通ずる程度
- メリット1:雑音の中に、かすかに通話らしきものが聞こえる程度

## 施 工

■豊富な施工経験をもとにすべての施工を一貫して行います。

## 自主検査・消防検査

■自主検査では、電気設備的に問題ないかを検査します。検査データはお客様と消防検査用事前データとして関係消防署へ提出いたします。

■完成後の消防検査では、消防署の検査官が、実際に通話試験を実施します。

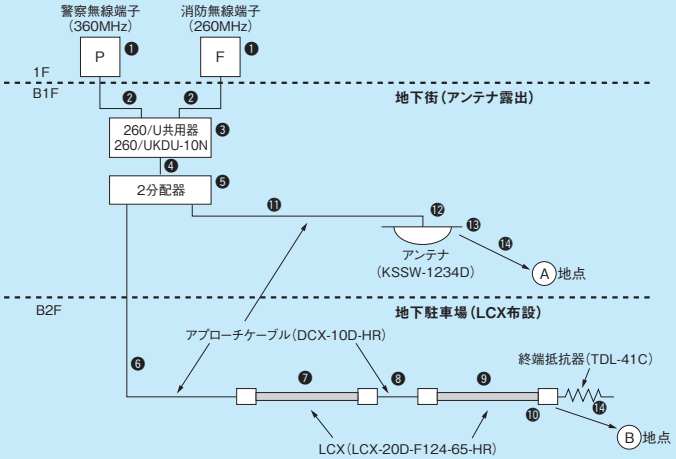
## 竣 工

注! 消防法により1回/年の点検報告が義務付けられております。（消防法第八条の二の二）

## 保守・メンテナンス

■昭和電線では、消防法で義務付けられている保守点検およびメンテナンスも行っております。

### ［システム設計例］




| | ケーブル長 m | A地点受信電界 260MHz | A地点受信電界 360MHz | B地点受信電界 260MHz | B地点受信電界 360MHz |
|---|---|---|---|---|---|
| ❶：端子入力（1W:143dBμV） | | 143.0 | 143.0 | 143.0 | 143.0 |
| ❷：アプローチ損失（DCX-10D-HR） | 20 | 1.9 | 2.2 | 1.9 | 2.2 |
| ❸：共用器挿入損失（260/UKDU-10N） | | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| ❹：アプローチ損失（DCX-10D-HR） | 1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.2 |
| ❺：分配器挿入損失（2KHD-10N） | | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 |
| ❻：アプローチ損失（DCX-10D-HR） | 75 | | | 7.2 | 8.1 |
| ❼：LCX損失（LCX-20D-F124-65-HR） | 30 | | | 1.0 | 1.2 |
| ❽：アプローチ損失（DCX-10D-HR） | 5 | | | 0.5 | 0.6 |
| ❾：LCX損失（LCX-20D-F124-65-HR） | 50 | | | 1.6 | 2.0 |
| ❿：LCX結合損失（LCX-20D-F124-65-HR） | | | | 68.0 | 65.0 |
| ⓫：アプローチ損失（DCX-10D-HR） | 45 | 4.3 | 4.9 | | |
| ⓬：アンテナ利得（KSSW-1234D） | | 1.0 | 1.0 | | |
| ⓭：アンテナ結合損失（KSSW-1234D） | | 50.0 | 50.0 | | |
| ⓮：距離損失（15m） | | 12.0 | 7.5 | 10.0 | 10.0 |
| ⓯：付加損失 | | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| ⓰：無線機出力変動マージン（3dB） | | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 |
| ⓱：受信レベル dBμV | | 55.2 | 58.7 | 34.2 | 35.2 |

SWCC GROUP Creating for the Future

**昭和電線ホールディングス株式会社**
SWCCグループの持株会社

**昭和電線ケーブルシステム株式会社**
電線・ケーブル、電力機器部品、光ファイバケーブルの総合メーカー

**昭和電線デバイステクノロジー株式会社**
精密デバイス、免震装置、振動制御機器

**昭和電線ビジネスソリューション株式会社**
e-ソリューション

**冨士電線株式会社**
LANケーブル、消防用電線、通信ケーブル、ビニル電線

**株式会社ダイジ**
機器用電線、ワイヤハーネス

**株式会社SDS**
SWCCグループの総合商社

**株式会社アクシオ**
ネットワークソリューション

**株式会社ユニマック**
エナメル線、横巻線


## 昭和電線ケーブルシステム株式会社

| | | |
|---|---|---|
| 開発営業部 | 〒105-6012 東京都港区虎ノ門4-3-1（城山トラストタワー） | ☎（03）5404-6964 |
| 電機・情報システム営業部 | 〒105-6012 東京都港区虎ノ門4-3-1（城山トラストタワー） | ☎（03）5404-6965 |
| 関西支店 | 〒530-0004 大阪市北区堂島浜1-4-16（アクア堂島西館） | ☎（06）6345-1151 |
| 中部支店 | 〒450-0003 名古屋市中村区名駅南1−24−30（名古屋三井ビルディング本館 18F） | ☎（052）583-1351 |
| 北海道支店 | 〒060-0034 札幌市中央区北4条東1-2-3（札幌フコク生命ビル） | ☎（011）241-7631 |
| 東北支店 | 〒980-0811 仙台市青葉区一番町3-3-6（星和仙台ビル） | ☎（022）222-3322 |
| 中国支店 | 〒730-0036 広島市中区袋町4-25（明治安田生命広島ビル） | ☎（082）248-3773 |
| 九州支店 | 〒810-0004 福岡市中央区渡辺通3-6-11（福岡フコク生命ビル9F） | ☎（092）712-8641 |
| 北陸営業所 | 〒933-0014 富山県高岡市野村1644 | ☎（0766）21-0960 |
| 四国営業所 | 〒760-0023 高松市寿町1-2-5（井門高松ビル） | ☎（087）821-8857 |
| 沖縄営業所 | 〒901-2131 浦添市牧港4-6-11（沖電企業（株）内） | ☎（098）878-0075 |

**www.swcc.co.jp/**
**E-mail: scs@cs.swcc.co.jp**


**注意** 本製品は、取扱説明書などをよくお読みのうえ、正しくお使いください。

取扱代理店

●価格・納期等は弊社営業または代理店までお問合せください。
●当カタログに記載された仕様・外観の一部を予告なしに変更することがあります。
●詳細は別途仕様書・図面等でご確認ください。

CAT. NO. 31-37-12 15.10㊍